

## Rotational friction welding plant - in which both work pieces are rotated during joining

**Publication number:** DE2042084  
**Publication date:** 1972-03-02  
**Inventor:** PRELLE ERICH; STEIN HERBERT DIPL-ING  
**Applicant:** PRELLE ERICH; STEIN HERBERT DIPL ING  
**Classification:**  
**- international:** **B23K20/12; B23K20/12; (IPC1-7): B23K19/00**  
**- european:** B23K20/12  
**Application number:** DE19702042084 19700825  
**Priority number(s):** DE19702042084 19700825

[Report a data error here](#)

### Abstract of **DE2042084**

Friction welding equipment with rotatable chucks for both workpieces. During the welding operation one workpiece is rotated whilst the other is held still until the welding temp. has been reached, when it is also allowed to rotate adopting the same rotational speed as the moving workpiece whilst pressure welding takes place, there being no more relative movement between the workpieces during the actual joining process. The method avoids the need to apply a braking action when welding commences, which is required in conventional plant.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

51

Int. Cl.:

B 23 k, 19/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

49 h, 19/00

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 2042 084

Aktenzeichen:

P 20 42 084.2

Anmeldetag:

25. August 1970

Offenlegungstag:

2. März 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

43

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung:

Reibschweißverfahren

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder:

Prelle, Erich, 3011 Egestorf; Stein, Herbert, Dipl.-Ing.,  
3001 Großgoltern

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt:

Erfinder sind die Anmelder

DT 2042084

ERICH PRELLE UND DIPL.-ING. HERBERT STEIN

REIBSCHWEISSVERFAHREN

Beschreibung:

Beim Reibschweißen wird die zum Verschweißen der beiden rotationssymmetrischen Werkstücke benötigte Temperatur durch die Reibung zwischen dem stillstehenden und dem unter einem bestimmten Druck axial angepreßten rotierenden Werkstück erzeugt. Zur Nutzbarmachung der bekannten Vorteile des Reibschweißens sind zwei verschiedene Verfahren bekannt:

Bei dem sogenannten "Inertia Welding"-Verfahren wird die in einem Schwungrad, das auf eine bestimmte Drehzahl gebracht worden ist, aufgespeicherte Energie durch die Reibung der beiden zu verschweißenden Teile in Wärme umgesetzt und dadurch die an der Schweißstelle erforderliche Temperatur erzeugt. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß durch Anwendung sehr hoher Drehzahlen eine hohe Energiekonzentration möglich ist, was sehr kurze Schweißzeiten zur Folge hat. Auf der anderen Seite hat es aber den Nachteil, daß die gesamte Energie durch die zu verschweißenden Teile aufgenommen werden muß, so daß die Relativbewegung der zu verschweißenden Teile gegeneinander erst aufhört, wenn schon eine Verschweißung stattgefunden hat, so daß die Schweißstelle einer Reckung ausgesetzt

209810/0780

wird, die eine Versprödung nach sich zieht.

Nach einem anderen Verfahren wird die für die Schweißung notwendige Temperatur an der Schweißstelle dadurch erzeugt, daß das stillstehende Teil unter einem bestimmten Druck gegen das in eine Spindel eingespannte, mit konstanter Drehzahl rotierende Teil gepreßt und die rotierende Spindel vor der eigentlichen Verschweißung der beiden Teile durch eine Bremse stillgesetzt wird. Dadurch wird die Reckung vermieden. Dieses Verfahren hat aber den Nachteil, daß wegen der Notwendigkeit, die Spindel sehr schnell abzubremsen, nur mit sehr viel niedrigeren Drehzahlen gearbeitet werden kann, und daher die Energiekonzentration wesentlich niedriger ist als beim "Inertia Welding"-Verfahren. Der benötigte Zeitaufwand ist demnach entsprechend höher. Außerdem wird durch das schnelle Abbremsen ein erheblicher Verschleiß an der Kupplung und an der Bremseinrichtung hervorgerufen.

Die Nachteile dieser beiden Verfahren werden durch die vorliegende Erfindung vermieden, indem das obengenannte zweite Verfahren dahingehend abgewandelt wird, daß die angetriebene Spindel nicht mehr vor dem Verschweißen stillgesetzt wird. Die Relativbewegung der beiden zu verschweißenden Teile wird dadurch aufgehoben, daß auch das während des Reibens stillstehende Teil drehbar gelagert ist und nur während der Erwärmung durch eine Bremse festgehalten wird. Erst kurz vor dem

209810/0780

Verschweißen wird es freigegeben und nimmt dann sehr schnell die Drehzahl der angetriebenen Spindel an. Da also die angetriebene Spindel nicht mehr schnell abgebremst zu werden oder sogar überhaupt nicht stillgesetzt zu werden braucht, wenn das Werkstück während des Laufes ein- und ausgespannt werden kann, ist es möglich, mit erheblich höheren Drehzahlen zu arbeiten, und da die Masse des während des Erwärmens festgehaltenen Teiles sowie der Teile, die sich zur Ausübung des Stauchdruckes mitdrehen müssen, erheblich kleiner ist als die Masse des beim "Inertia Welding"-Verfahren verwendeten Schwungrades, kann leicht erreicht werden, daß die Relativbewegung der zu verschweißenden Teile bereits aufgehört hat, wenn die eigentliche Schweißung erfolgt. Dadurch wird die schädliche Kaltreckung an der Schweißstelle vermieden und der hohe Verschleiß an der Bremseinrichtung eliminiert.

Da unmittelbar nach der Verschweißung beide zu verschweißenden Teile rotieren, ergibt sich als weiterer Vorteil dieses Verfahrens die Möglichkeit, den beim Schweißen entstehenden Grat oder Wulst unmittelbar nach seiner Entstehung in glühendem Zustand durch einen mit Hartmetall bestückten Einstechstahl abzdrehen. Diese Operation kann zeitlich so abgestimmt werden, daß sie nach der ohnehin zur Abkühlung der Schweißnaht notwendigen Verbleibzeit der beiden Teile in der Maschine beendet ist.

Das Verfahren nach der Erfindung macht demnach eine erhebliche Verkürzung des für das bisherige Reibschweiß-Verfahren notwendigen

209810/0780

Zeitaufwandes möglich, was besonders in der Massenproduktion von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung ist, und vermeidet gleichzeitig die beim "Inertia-Welding"-Verfahren unvermeidliche Reckung des Materials in der Schweißnaht. Es wird außerdem ermöglicht, den entstehenden Schweißgrat bereits in der Reibschweißmaschine in glühendem und damit weichem Zustand ohne wesentlichen Zeitverlust zu entfernen.

Anhand der beifolgenden Schemazeichnung soll das Verfahren näher erläutert werden:

Das Werkstück 1 wird in die Spanneinrichtung 3 der angetriebenen rotierenden Spindel 5 eingespannt und durch den Anschlag 4 in axialer Richtung fixiert. Das Werkstück 2 wird in die drehbar gelagerte Spanneinrichtung 6 gegen den ebenfalls drehbar gelagerten Anschlag 9, die sich in dem nicht rotierenden aber axial verschiebbaren Gehäuse 7 befinden, eingespannt und durch eine Bremse 8 zunächst an der Drehung gehindert. Nachdem die Spindel 5 ihre Drehzahl erreicht hat, wird das Gehäuse 7 durch einen Druckzylinder 11 nach links verschoben und das stillstehende Werkstück 2 unter einem bestimmten Druck gegen das rotierende Werkstück 1 gepreßt. Durch die dabei entstehende Reibungswärme werden die beiden Werkstücke an ihrer Berührungsfläche auf Schweißtemperatur erwärmt und durch den Druck ein Teil des Materials nach außen verdrängt, um eine absolut oxydfreie Oberfläche für eine gute Verschweißung zu erhalten. Nach Erreichung der Schweißtemperatur an den Berührungsflächen wird der Reibdruck schlagartig auf den Stauchdruck erhöht und gleichzeitig die Bremse 8

209810/0780

gelöst. Hierdurch kann das Werkstück nunmehr auch frei rotieren und nimmt in kürzester Zeit die Drehzahl des Werkstückes 1 an. Die Verschweißung erfolgt demnach ohne eine Relativbewegung zwischen den Werkstücken 1 und 2. Unmittelbar danach wird der Einstechstahl <sup>10</sup> zum Eingriff gebracht und dreht die entstandene noch auf hoher Temperatur befindliche Schweißwulst ab. Dann wird die Spindel 5 stillgesetzt, die Spanneinrichtung 3 und 6 gelöst und das Gehäuse 7 soweit nach rechts gefahren, daß die verschweißten Werkstücke aus der Maschine herausgenommen werden können. Durch eine andere Gestaltung der Spanneinrichtung kann das Herausnehmen der verschweißten Werkstücke auch ohne das Ausfahren des Gehäuses 7 erfolgen, wenn in der Spanneinrichtung seitlich geeignete Öffnungen vorhanden sind. Bei einfachen Werkstücken, die während des Laufes der Spindel ein- und ausgespannt werden können, braucht die angetriebene Spindel 5 überhaupt nicht stillgesetzt zu werden. In diesem Falle wird zunächst nur die Spannvorrichtung 3 gelöst, dann das Gehäuse 7 nach rechts ausgefahren und damit das Werkstück aus der Spannvorrichtung 3 herausgezogen und schließlich die Spannvorrichtung 6 gelöst zum Ausspannen des Werkstückes.

#### Patentansprüche:

##### Anspruch 1:

Reibschweißverfahren, bei dem die für das Schweißen notwendige

209810/0780



Temperatur durch die Reibung zwischen einem mit konstanter Drehzahl angetriebenen Werkstück und einem stillstehenden Werkstück erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, daß auch das stillstehende Werkstück drehbar gelagert ist und lediglich während der Erwärmungszeit festgehalten und an der Drehung gehindert wird, während es nach Erreichung der Schweißtemperatur an der Berührungsfläche der beiden Werkstücke freigelassen wird und während der Verschweißung unter Stauchdruck die Drehzahl des angetriebenen Werkstückes annimmt, so daß während des Verschweißens keine Relativbewegung mehr zwischen den beiden zu verschweißenden Werkstücken stattfindet.

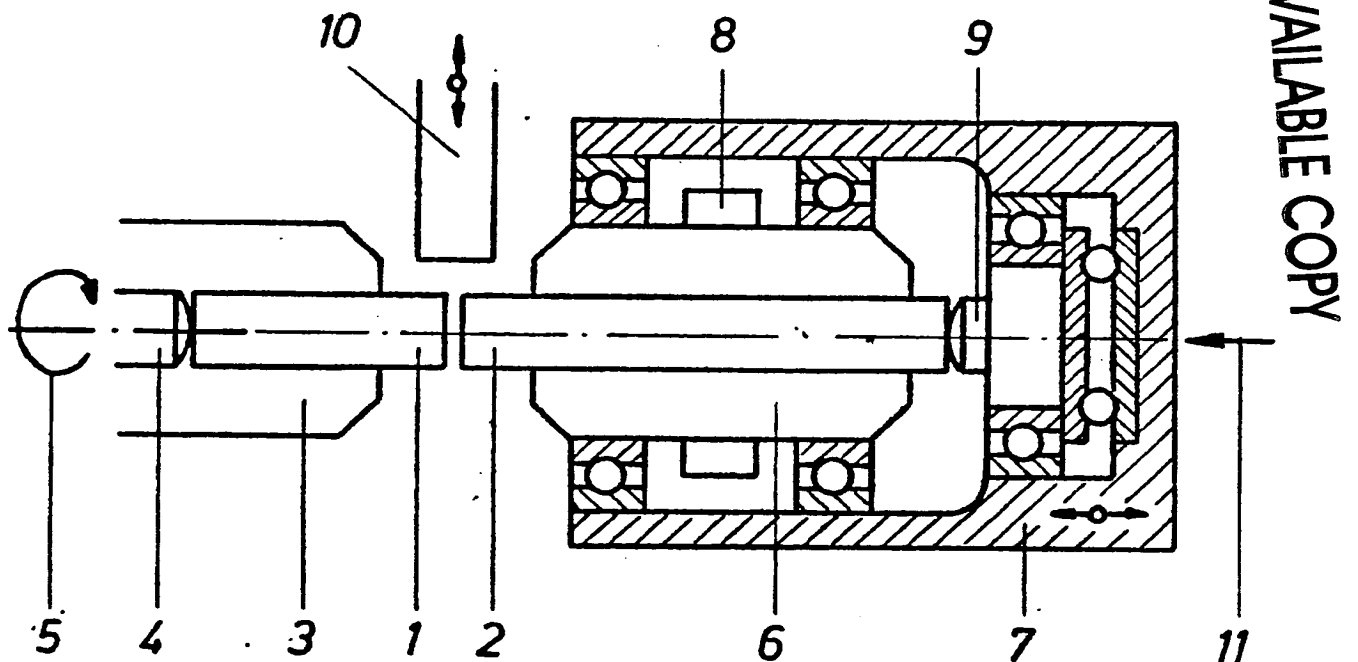
**Anspruch 2:**

Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß in der Reibschweißmaschine ein Einstechstahl angeordnet wird, der die entstehende Schweißwulst unmittelbar nach ihrer Entstehung abdreht, bevor die verschweißten Teile aus der Maschine ausgespannt werden, ohne daß die verschweißten Teile nach dem Stillstand nochmals wieder in Umdrehung versetzt werden müssen.

**Anspruch 3:**

Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die angetriebene Spindel nicht oder erst nach dem völligen Abschluß des Schweißvorganges zum Zweck des Ausspannens der verschweißten Werkstücke stillgesetzt wird.

209810/0780

**ESICH. PRELL- UND DIPLOM. ING. HERBERT STEIN****REISSCHUTZSYSTEME**

209810/0780